

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penyakit jantung tetap menjadi ancaman kesehatan tertinggi di Indonesia, hal ini dapat kita lihat berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskedas) Tahun 2018, 1.5% penduduk di Indonesia atau 2.784.064 individu menderita penyakit jantung [1]. Dengan 85% kematian akibat penyakit jantung disebabkan oleh serangan jantung dan stroke [2]. Di mana Serangan Jantung atau *myocardial infarction* (MI) adalah salah satu kasus serius dari penyakit jantung aritmia, yaitu kondisi irama jantung yang tidak beraturan di mana deteksi penyakit ini dapat dilakukan dengan melakukan pembacaan sinyal *Electrocardiogram* (ECG). Akan tetapi dalam pelaksanaannya pembacaan sinyal ECG memerlukan tenaga ahli khusus untuk mendapatkan diagnosa yang tepat. Hal ini mengakibatkan biaya serta komitmen waktu yang tinggi untuk dapat mendeteksi penyakit jantung aritmia.

Maka dari itu penulis merancang sebuah model *machine learning* (ML) dengan masukan sinyal ECG dan melakukan deteksi serta klasifikasi penyakit jantung aritmia, dalam perancangan ini penulis akan menggunakan metode *deep learning* (DL) yang didasari oleh penelitian sebelumnya oleh Ilham Muhammad yang menggunakan metode DL dengan *Stacked Denoising Autoencoders* (SDAE) yang berhasil mendapatkan akurasi prediksi sebesar 98.91% [3].

Walaupun model yang dibuat oleh Ilham Muhammad berhasil mendapat akurasi prediksi sebesar 98.91%, akan tetapi model ini dinilai penulis masih kurang sesuai untuk di implementasikan kedalam IoT *device*, dikarenakan kemampuan komputasi yang dimiliki oleh IoT *device* cukup kecil dan kurang cocok untuk menjalankan model DL dengan metode SDAE. Maka dari itu penulis mengusulkan pembuatan

model DL dengan menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN) sebagai pengekstraksi fitur dan metode *gradient boosting* khususnya *Extreme Gradient Boosting* (XGBoost) untuk pengklasifikasi. Diharapkan dengan pemisahan tugas ekstraksi dan klasifikasi dapat meningkatkan performa model yang dibuat tanpa peningkatan kebutuhan komputasi yang signifikan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dalam pengembangannya salah satu metode yang paling efektif dalam mendeteksi penyakit jantung aritmia adalah penggunaan model ML dan IoT *device* untuk melakukan monitoring, deteksi, dan klasifikasi akan keberadaan penyakit jantung aritmia dari data ECG yang telah diambil. Akan tetapi pada umumnya IoT *device* memiliki kemampuan komputasi yang terbatas. Oleh karena itu penulis berencana untuk menggunakan metode DL-CNN sebagai pengekstraksi fitur. Dan dibantu dengan metode *gradient boosting* khususnya XGBoost sebagai pengklasifikasi.

## 1.3 Tujuan dan Manfaat

Didasarkan pada rumusan masalah diatas, tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang model prediksi jantung aritmia menggunakan metode DL-CNN dan XGBoost.
2. Menganalisis kinerja model yang dibuat berdasarkan parameter akurasi, *loss*, presisi, *recall*, dan *f1-score*
3. Menguji kinerja model saat dijalankan pada *device* Raspberry Pi dan menghitung *Quality of Service* (QoS).

## 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Metode DL yang digunakan adalah CNN, yang digunakan sebagai pengekstraksi fitur.
2. Untuk melengkapi model, digunakan metode XGBoost sebagai pengklasifikasi.
3. Dataset yang digunakan pada tugas akhir ini adalah *single lead ECG signal*, yang berasal dari MIT-BIH Arrhythmia Database yang sudah diproses.
4. Parameter evaluasi model yang digunakan utamanya adalah akurasi dan *loss*, dengan tambahan presisi, *recall*, dan *f1-score*.
5. Parameter QoS yang dihitung berupa *throughput* dan *delay*.

## 1.5 Metode Penelitian

### 1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan studi literatur dengan mengumpulkan informasi dan teknik yang akan digunakan dalam perancangan dan pembuatan model prediksi jantung aritmia, mulai dari informasi mengenai sinyal ECG, penyakit jantung aritmia, teori-teori dasar ML dan DL khususnya metode CNN dan XGBoost. Informasi ini dapat berasal dari artikel-artikel internet, buku, dan hasil penelitian yang terkait.

### 2. Pencarian *Dataset*

Pada tahap ini dilakukan pencarian *dataset* yang sesuai, sebagai dasar untuk melakukan training pada model prediksi penyakit jantung aritmia. *Dataset* ini diharapkan berupa *sampling* dari sinyal ECG.

### 3. Perancangan Model DL-CNN dan XGBoost

Pada tahap ini dilakukan pembuatan model prediksi penyakit jantung aritmia dengan menggunakan metode DL-CNN dan XGBoost dengan tujuan mencari model dengan akurasi dan performa sebaik mungkin.

#### 4. Efisiensi Model

Pada tahap ini dilakukan efisiensi model dengan mengganti parameter-parameter yang ada didalam model CNN dan XGBoost.

#### 5. Analisis dan Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan analisis dan evaluasi terhadap kinerja model, parameter yang akan digunakan seperti akurasi model, *loss* model, dan *f1-score*. Serta dilakukan perbandingan antara kinerja model dengan dan tanpa XGBoost.

#### 6. Penarikan Kesimpulan

Pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil analisis dan evaluasi model yang telah dibuat. Hasil kesimpulan ditahap ini akan digunakan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

#### 1. BAB 2 KONSEP DASAR

Bab ini membahas terkait konsep dasar dan tinjauan pustaka yang digunakan dalam penelitian seperti penyakit jantung aritmia, sinyal ECG, Metode *Deep Learning*, *Convolutional Neural Network*, *Extreme Gradient Boosting*.

#### 2. BAB 3 MODEL DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menjelaskan desain sistem dan struktur model yang akan dibuat.

#### 3. BAB 4 HASIL DAN ANALISIS

Bab ini berisi data dan analisis hasil pengujian sistem yang dilakukan dengan melihat nilai parameter yang didapatkan.

#### 4. BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil dan analisis yang telah dilakukan terhadap pengujian sistem, dan saran untuk pengembangan ataupun penelitian selanjutnya untuk meningkatkan performa dari sistem.